

明 細 書

プラズマディスプレイパネルの駆動方法

技術分野

- 5 本発明はプラズマディスプレイパネルの駆動方法に関する。

背景技術

- 10 プラズマディスプレイパネル（以下、パネルと略記する）として代表的な交流面放電型パネルは、対向配置された前面板と背面板との間に多数の放電セルを形成している。前面板には、1対の走査電極と維持電極とからなる表示電極が、前面ガラス基板上に互いに平行に複数対形成され、それら表示電極を覆うように、誘電体層および保護層が形成されている。背面板には、背面ガラス基板上に複数の平行なデータ電極と、それらを覆うように誘電体層と、さらにその上にデータ電極と平行に複数の隔壁とがそれぞれ形成される。そして、誘電体層の表面と隔壁の側面とに蛍光体層が形成されている。
- 15

- 表示電極とデータ電極とが立体交差するように、前面板と背面板とが対向配置されて密封され、内部の放電空間には放電ガスが封入されている。このように、表示電極とデータ電極とが対向する部分に放電セルが形成される。このような構成のパネルにおいて、各放電セル内でガス放電により紫外線を発生させ、この紫外線でRGB各色の蛍光体を励起発光させてカラー表示を行っている。
- 20

- パネルを駆動する方法としては、サブフィールド法、すなわち、1フィールド期間を複数のサブフィールドに分割した上で、発光させるサブフィールドの組み合わせによって階調表示を行う方法が一般的である。また、サブフィールド法の中で、階調表現に関係しない発光を極力減らして、コントラスト比を向上した駆動方法が、特開2002-351396号に開示されている。
- 25

以下にサブフィールド法について簡単に説明する。各サブフィールドは、それぞれ初期化期間、書込み期間および維持期間を有する。まず、初期化期間では、すべての放電セルで一斉に初期化放電を行い、それ以前の個々の放電セルに対する壁電荷の履歴を消すとともに、続く書込み動作のために必要な壁電荷を形成する。加えて、放電遅れを小さくし書込み放電を安定して発生させるためのプライミング（放電のための起爆剤＝励起粒子）を発生させるというはたらきをもつ。

続く書込み期間では、走査電極に順次走査パルス印加するとともに、データ電極には表示すべき画像信号に対応した書込みパルス印加し、走査電極とデータ電極との間で選択的に書込み放電を起こし、選択的な壁電荷形成を行う。そして維持期間では、走査電極と維持電極との間に輝度重みに応じた所定の回数の維持パルスを交互に印加し、書込み放電による壁電荷形成を行った放電セルを選択的に放電させ発光させる。

このような従来の方法のパネルでは、表示状態によっては、放電セル毎に放電が発生するタイミングにばらつきが生じ、この結果、放電セル毎で発光強度が異なり、画面全体としては発光輝度が不均一になる領域が発生することがあり得る。

発明の開示

本発明は、消費電力を増大させることなく、輝度が不均一になることによる表示品質の低下を防ぐことを目的とする。

本発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、走査電極および維持電極とデータ電極との交差部に放電セルを形成し、初期化期間と、書込み期間と、維持期間とを有する。初期化期間は、放電セルに初期化放電を発生させる期間である。書込み期間は、放電セルに書込み放電を発生させる期間である。維持期間は、放電セルの走査電極および維持電極に、交互に維持パルス印加することにより、維持放電を発生させる期間である。維持期間に走査電極および維持電極に印加す

る維持パルスにおいて、複数回に1回の周期で立ち上がり時間を短くする。

また、本発明は、維持期間に走査電極および維持電極に印加する維持パルスにおいて、3回に1回もしくは2回に1回の周期で立ち上がり時間を短くする。

上記方法によれば、画面全体として発光輝度が不均一になる領域の発生を低減
5 することができ、しかも維持パルスの電圧やパルス幅を変えることなく実現できるため、消費電力の増大を抑制することができる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の一実施例に用いるパネルの要部を示す斜視図である。

10 図2は同パネルの電極配列図である。

図3は本発明の一実施例におけるパネルの駆動方法を用いたプラズマディスプレイ装置の構成図である。

図4は本発明の一実施例におけるパネルの各電極に印加する駆動波形図である。

15 図5は本発明における維持パルスの一例を示す波形図である。

図6は本発明における維持パルスの他の例を示す波形図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施例におけるプラズマディスプレイパネルの駆動方法につ
20 いて、図面を用いて説明する。

図1は、本発明の一実施例に用いるパネルの要部を示す斜視図である。パネル1は、ガラス製の前面基板2と背面基板3とを対向配置して、その間に放電空間を形成するように構成されている。前面基板2側から見て、前面基板2上に、表示電極を構成する走査電極4と維持電極5とを、互いに平行に対をなして、複数
25 形成している。走査電極4および維持電極5を覆うように、誘電体層6を形成し、

さらに、誘電体層 6 上に、保護層 7 を形成している。

背面基板 3 上に、絶縁体層 8 で覆った複数のデータ電極 9 を付設し、そして、データ電極 9 の間の絶縁体層 8 上に、データ電極 9 と平行して、隔壁 10 を設けている。絶縁体層 8 の表面および隔壁 10 の側面に、蛍光体 11 を設けている。

- 5 走査電極 4 および維持電極 5 と、データ電極 9 とが交差する方向に、前面基板 2 と背面基板 3 とを対向配置している。そして、その間に形成される放電空間に、放電ガスとしてたとえばネオンとキセノンの混合ガスを封入している。

- 図 2 は、本発明の一実施例におけるパネルの電極配列図である。行方向に、 n 本の走査電極 $SCN1 \sim SCNn$ (図 1 の走査電極 4) および n 本の維持電極 $SUS1 \sim SUSn$ (図 1 の維持電極 5) が交互に配列されている。列方向に、 m 本のデータ電極 $D1 \sim Dm$ (図 1 のデータ電極 9) が配列されている。そして、1 対の走査電極 $SCNi$ および維持電極 $SUSi$ ($i = 1 \sim n$) と 1 つのデータ電極 Dj ($j = 1 \sim m$) とが交差した部分に放電セルが形成され、放電セルは放電空間内に $m \times n$ 個形成されている。

- 15 図 3 は、本発明の一実施例におけるパネルの駆動方法を用いたプラズマディスプレイ装置の構成図である。このプラズマディスプレイ装置は、パネル 1、データ電極駆動回路 12、走査電極駆動回路 13、維持電極駆動回路 14、タイミング発生回路 15、AD (アナログ・デジタル) 変換器 18、走査数変換部 19、サブフィールド変換部 20 および電源回路 (図示せず) を備えている。

- 20 図 3 において、画像信号 VD は、AD 変換器 18 に入力される。また、水平同期信号 H および垂直同期信号 V は、タイミング発生回路 15、AD 変換器 18、走査数変換部 19、サブフィールド変換部 20 に与えられる。AD 変換器 18 は、画像信号 VD をデジタル信号の画像データに変換し、その画像データを走査数変換部 19 に与える。

- 25 走査数変換部 19 は、画像データをパネル 1 の画素数に応じた画像データに変

換し、サブフィールド変換部 20 に与える。サブフィールド変換部 20 は、各画素の画像データを複数のサブフィールドに対応する複数のビットに分割し、サブフィールド毎の画像データをデータ電極駆動回路 12 に出力する。データ電極駆動回路 12 は、サブフィールド毎の画像データを各データ電極 D 1 ~ D m に対応する信号に変換し各データ電極を駆動する。

タイミング発生回路 15 は、水平同期信号 H および垂直同期信号 V をもとにして、タイミング信号を発生し、各々走査電極駆動回路 13 および維持電極駆動回路 14 に与える。走査電極駆動回路 13 は、タイミング信号に基づいて走査電極 S C N 1 ~ S C N n に駆動波形を供給し、維持電極駆動回路 14 は、タイミング信号に基づいて維持電極 S U S 1 ~ S U S n に駆動波形を供給する。

次に、パネルを駆動するための駆動波形とその動作について説明する。

図 4 は、本発明の一実施例におけるプラズマディスプレイパネルの各電極に印加する駆動波形図である。さらには、全セル初期化動作を行う初期化期間を有するサブフィールド（以下、全セル初期化サブフィールドと略記する）と、選択初期化動作を行う初期化期間を有するサブフィールド（以下、選択初期化サブフィールドと略記する）とに対する駆動波形図である。

まず、全セル初期化サブフィールドの駆動波形とその動作について説明する。図 4 において、初期化期間では、データ電極 D 1 ~ D m および維持電極 S U S 1 ~ S U S n を 0 (V) に保持し、走査電極 S C N 1 ~ S C N n に対して放電開始電圧以下となる電圧 V_p (V) から、放電開始電圧を超える電圧 V_r (V) に向かって緩やかに上昇するランプ電圧を印加する。すると、全ての放電セルにおいて 1 回目の微弱な初期化放電を起こし、走査電極 S C N 1 ~ S C N n 上に負の壁電圧が蓄えられるとともに、維持電極 S U S 1 ~ S U S n 上およびデータ電極 D 1 ~ D m 上に正の壁電圧が蓄えられる。ここで、電極上の壁電圧とは、電極を覆う誘電体層あるいは蛍光体層上に蓄積した壁電荷により生じる電圧をあらわす。

その後、維持電極 $SUS\ 1 \sim SUS\ n$ を正の電圧 V_h (V) に保ち、走査電極 $SCN\ 1 \sim SCN\ n$ に電圧 V_g (V) から電圧 V_a (V) に向かって緩やかに下降するランプ電圧を印加する。すると、全ての放電セルにおいて2回目の微弱な初期化放電を起こし、走査電極 $SCN\ 1 \sim SCN\ n$ 上の壁電圧および維持電極 $SUS\ 1 \sim SUS\ n$ 上の壁電圧が弱められ、データ電極 $D\ 1 \sim D\ m$ 上の壁電圧も書込み動作に適した値に調整される。このように、全セル初期化サブフィールドの初期化動作は、全ての放電セルにおいて初期化放電させる全セル初期化動作である。

つづく書込み期間では、図4に示すように、走査電極 $SCN\ 1 \sim SCN\ n$ を一旦 V_s (V) に保持する。つぎに、データ電極 $D\ 1 \sim D\ m$ のうち、1行目に表示すべき放電セルのデータ電極 $D\ k$ に正の書込みパルス電圧 V_w (V) を印加するとともに、1行目の走査電極 $SCN\ 1$ に走査パルス電圧 V_b (V) を印加する。このとき、データ電極 $D\ k$ と走査電極 $SCN\ 1$ との交差部の電圧は、外部印加電圧 ($V_w - V_b$) にデータ電極 $D\ k$ 上の壁電圧および走査電極 $SCN\ 1$ 上の壁電圧の大きさが加算されたものとなり、放電開始電圧を超える。

そして、データ電極 $D\ k$ と走査電極 $SCN\ 1$ との間および維持電極 $SUS\ 1$ と走査電極 $SCN\ 1$ との間に書込み放電が起こり、この放電セルの走査電極 $SCN\ 1$ 上に正の壁電圧が蓄積され、維持電極 $SUS\ 1$ 上に負の壁電圧が蓄積され、データ電極 $D\ k$ 上にも負の壁電圧が蓄積される。このようにして、1行目に表示すべき放電セルで書込み放電を起こして各電極上に壁電圧を蓄積する書込み動作が行われる。一方、正の書込みパルス電圧 V_w (V) を印加しなかったデータ電極と走査電極 $SCN\ 1$ との交差部の電圧は放電開始電圧を超えないので、書込み放電は発生しない。以上の書込み動作を n 行目の放電セルに至るまで順次行い、書込み期間が終了する。

つづく維持期間では、図4に示すように、まず維持電極 $SUS\ 1 \sim SUS\ n$ を

0 (V) に戻し、走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ に正の維持パルス電圧 V_m (V) を印加する。このとき、書込み放電を起こした放電セルにおいては、走査電極 SCN_i 上と維持電極 SUS_i 上との間の電圧は、維持パルス電圧 V_m (V) に、走査電極 SCN_i 上および維持電極 SUS_i 上の壁電圧の大きさが加算されたものとなり放電開始電圧を超える。

そして、走査電極 SCN_i と維持電極 SUS_i との間に維持放電が起こり、走査電極 SCN_i 上に負の壁電圧が蓄積され、維持電極 SUS_i 上に正の壁電圧が蓄積される。このときデータ電極 D_k 上にも正の壁電圧が蓄積される。書込み期間において書込み放電が起きなかった放電セルでは維持放電は発生せず、初期化期間の終了時における壁電圧状態が保持される。続いて、走査電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ を 0 (V) に戻し、維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ に正の維持パルス電圧 V_m (V) を印加する。

すると、維持放電を起こした放電セルでは、維持電極 SUS_i 上と走査電極 SCN_i 上との間の電圧は放電開始電圧を超えるので、再び維持電極 SUS_i と走査電極 SCN_i との間に維持放電が起こり、維持電極 SUS_i 上に負の壁電圧が蓄積され走査電極 SCN_i 上に正の壁電圧が蓄積される。以降同様に、走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ と維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ とに交互に維持パルスを印加することにより、書込み期間において書込み放電を起こした放電セルでは維持放電が継続して行われる。

なお、維持期間の最後には走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ と維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ との間にいわゆる細幅パルスを印加して、データ電極 D_k 上の正の壁電荷を残したまま、走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ および維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ 上の壁電圧を消去している。こうして維持期間における維持動作が終了する。

つづいて選択初期化サブフィールドの駆動波形とその動作について説明する。

選択初期化期間では、維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ を V_h (V) に保持し、デー

タ電極 $D_1 \sim D_m$ を0 (V) に保持し、走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ に V_q (V) から V_a (V) に向かって緩やかに下降するランプ電圧を印加する。すると前のサブフィールドの維持期間で維持放電を行った放電セルでは、微弱な初期化放電が発生し、走査電極 SCN_i 上および維持電極 SUS_i 上の壁電圧が弱められ、

5 データ電極 D_k 上の壁電圧も書込み動作に適した値に調整される。

一方、前のサブフィールドで書込み放電および維持放電を行わなかった放電セルについては放電することではなく、前のサブフィールドの初期化期間終了時における壁電荷状態がそのまま保たれる。このように、選択初期化サブフィールドの初期化動作は、前のサブフィールドで維持放電を行った放電セルにおいて初期化

10 放電させる選択初期化動作である。

以降、書込み期間および維持期間については、上述した全セル初期化サブフィールドの書込み期間および維持期間と同様な動作を行うことにより、入力される画像信号に対応した発光を行うことができる。

ところで、プラズマディスプレイパネルにおいて、表示状態によっては放電セル毎に放電が発生するタイミングにばらつきが生じ、その結果、放電セル毎で発光強度が異なり、画面全体としては発光輝度が不均一になる領域が発生する。この輝度が不均一になる現象は、上記維持期間における走査電極および維持電極への印加電圧や、維持放電時の放電電流による波形の歪によって助長される。

また、最近ではパネルの輝度を高める取り組みの一つとして、放電ガスとして
20 使用されるキセノン (Xe) の分圧を高くすることが行われているが、このように輝度を高めた場合、上述した輝度の不均一が余計目立つ結果となる。

そこで、本発明においては、維持期間に走査電極および維持電極に印加する維持パルスにおいて、複数回に1回の周期で立ち上がり時間を短くし、維持放電時における放電セル毎に放電が発生するタイミングのばらつきを抑えるようにした

25 ものである。図5、図6にその一例を示している。

図5および図6は、図4において、維持期間に走査電極および維持電極に印加する維持パルスの主要部を拡大して示している。維持パルス101、201は、走査電極に印加する維持パルスである。維持パルス102、202は、維持電極に印加する維持パルスである。

- 5 また、図5に示す例は、X部のように、走査電極および維持電極に対する維持パルスの立ち上がり時間の変更を同じタイミングで行った例であり、図6はY部の
10 のように、そのタイミングをずらせて実施した例である。なお、図5、図6中、
Aは通常の立ち上がり時間を有する期間で、550ns程度に設定している。B
はAに比べて、立ち上がり時間を短くした期間で、本発明では400ns程度に
10 設定している。

- 図5、図6に示すように、本発明においては、維持期間に走査電極および維持
電極に印加する維持パルスについて、数回に1回の周期で立ち上がり時間を短く
しており、維持放電時における放電セル毎に放電が発生するタイミングのばらつ
きを抑えることができる。なお、数回とは一定の回数に限定されず、たとえば、
15 ある回数に1回と、別のある回数に1回とを適宜、切り替えてもよい。

さらに、維持期間に走査電極および維持電極に印加する維持パルスについて、
3回に1回もしくは2回に1回の周期で立ち上がり時間を短くすれば、維持放電
時における放電セル毎に放電が発生するタイミングのばらつきを、さらに抑える
ことができる。

- 20 また、このように維持パルスの立ち上がり時間を短くする方法としては、走査
電極駆動回路および維持電極駆動回路に設置される電力回収回路の動作タイミン
グを制御することによって実現できる。具体的には、電力回収回路の動作として、
維持パルスの立ち上がりの際に、まず、インダクタンスを介してパネルに電力を
供給し、その後に低インピーダンスの電源から供給しているが、低インピーダン
25 スの電源から供給するタイミングを早めることによって維持パルスの立ち上がり

を急峻にすることができる。また、電力回収回路のインダクタンスを変化させることによって容易に実現することができる。

産業上の利用可能性

- 5 以上のように、本発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、消費電力を増大させることなく輝度が不均一になることによる表示品質の低下を防ぐことができ、プラズマディスプレイパネルを用いた画像表示装置等として有用である。

請 求 の 範 囲

1. 走査電極および維持電極とデータ電極との交差部に放電セルを形成し、かつ
前記放電セルに初期化放電を発生させる初期化期間と、前記放電セルに書込
み放電を発生させる書込み期間と、前記放電セルの走査電極および維持電極
5 に交互に維持パルスを印加することにより維持放電を発生させる維持期間と
を有するプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、前記維持期間に
走査電極および維持電極に印加する維持パルスにおいて、複数回に1回の周
期で立ち上がり時間を短くするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。
2. 前記維持パルスにおいて、3回に1回もしくは2回に1回の周期で立ち上
10 り時間を短くする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

要 約 書

- 画面全体として発光輝度が不均一になる領域の発生を低減することができ、しかも維持パルスの電圧やパルス幅を変えずに実現できるため、消費電力の増大を抑制することができるプラズマディスプレイパネルの駆動方法が開示されている。
- 5 このプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、走査電極および維持電極とデータ電極との交差部に放電セルを形成し、かつ放電セルに初期化放電を発生させる初期化期間と、放電セルに書込み放電を発生させる書込み期間と、放電セルの走査電極および維持電極に交互に維持パルスを印加することにより維持放電を発生させる維持期間とを有し、維持期間に走査電極および維持電極に印加する維持パルスにおいて、複数回に1回の周期で立ち上がり時間を短くする。
- 10

FIG. 1

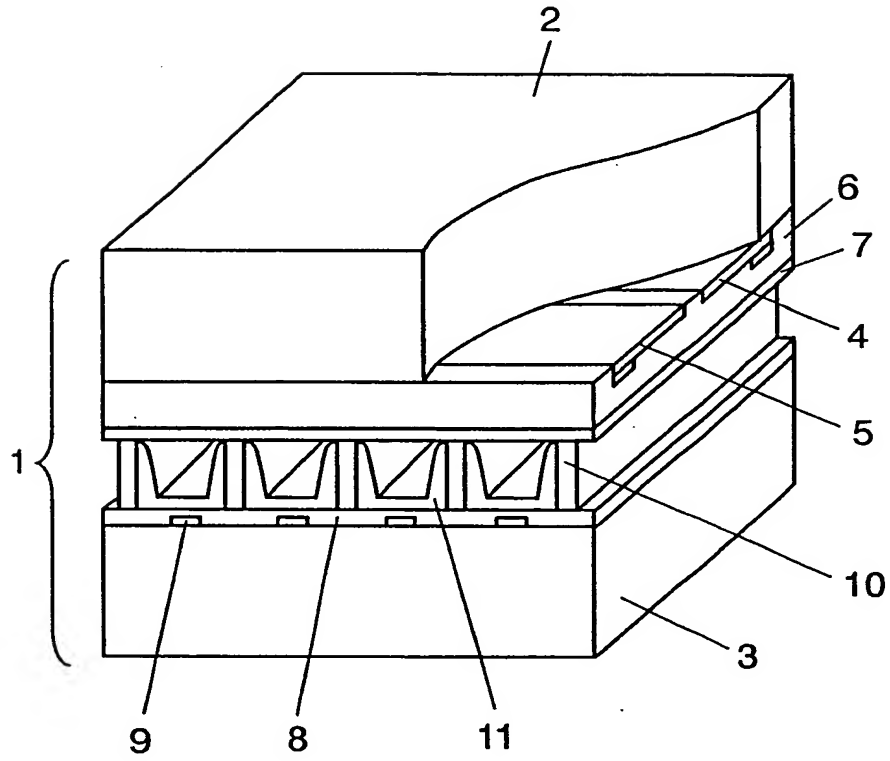


FIG. 2

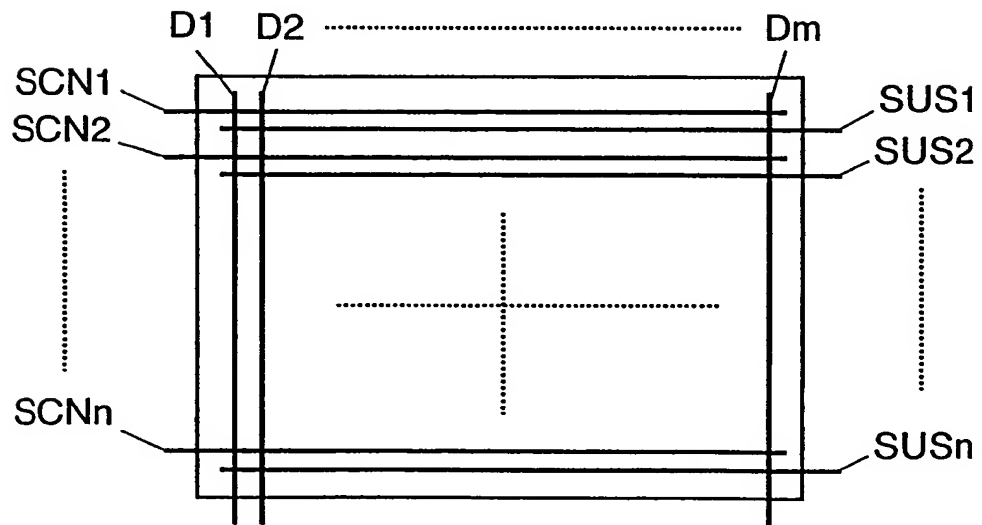


FIG. 3

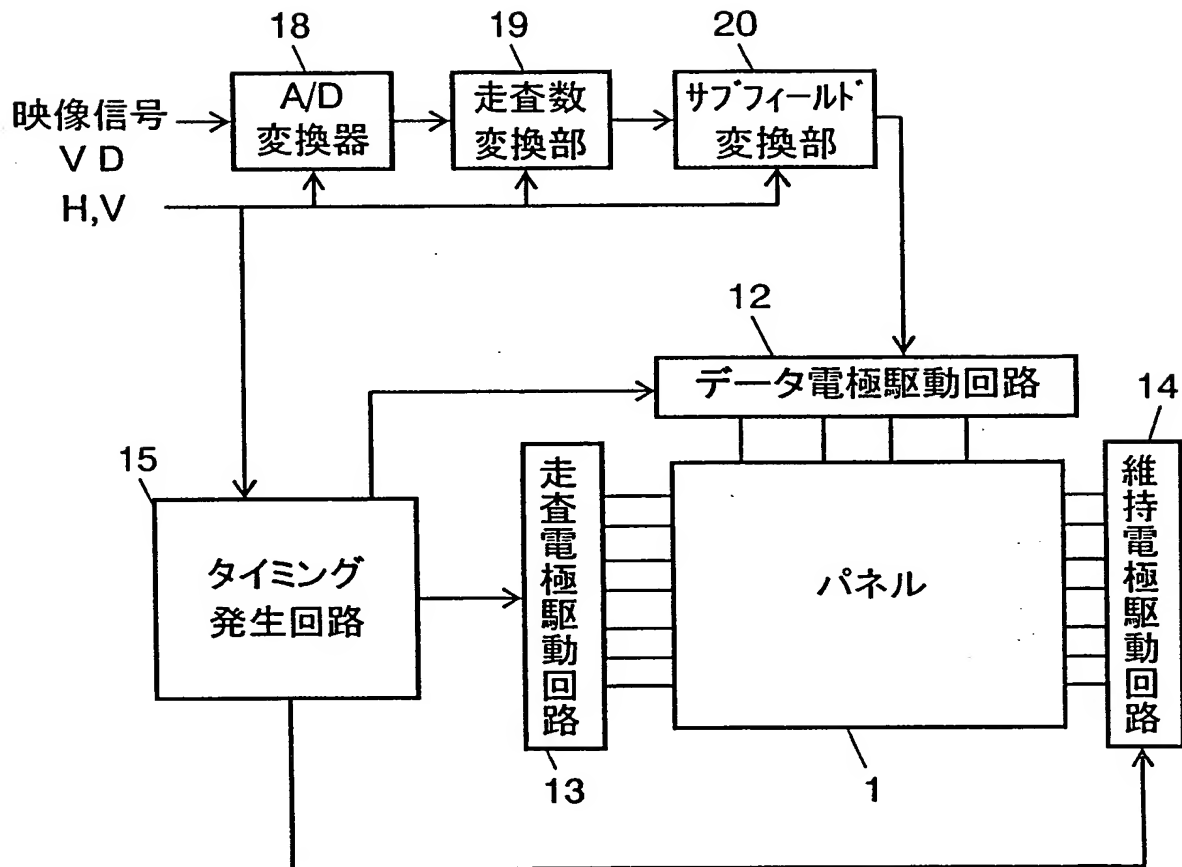


FIG. 4

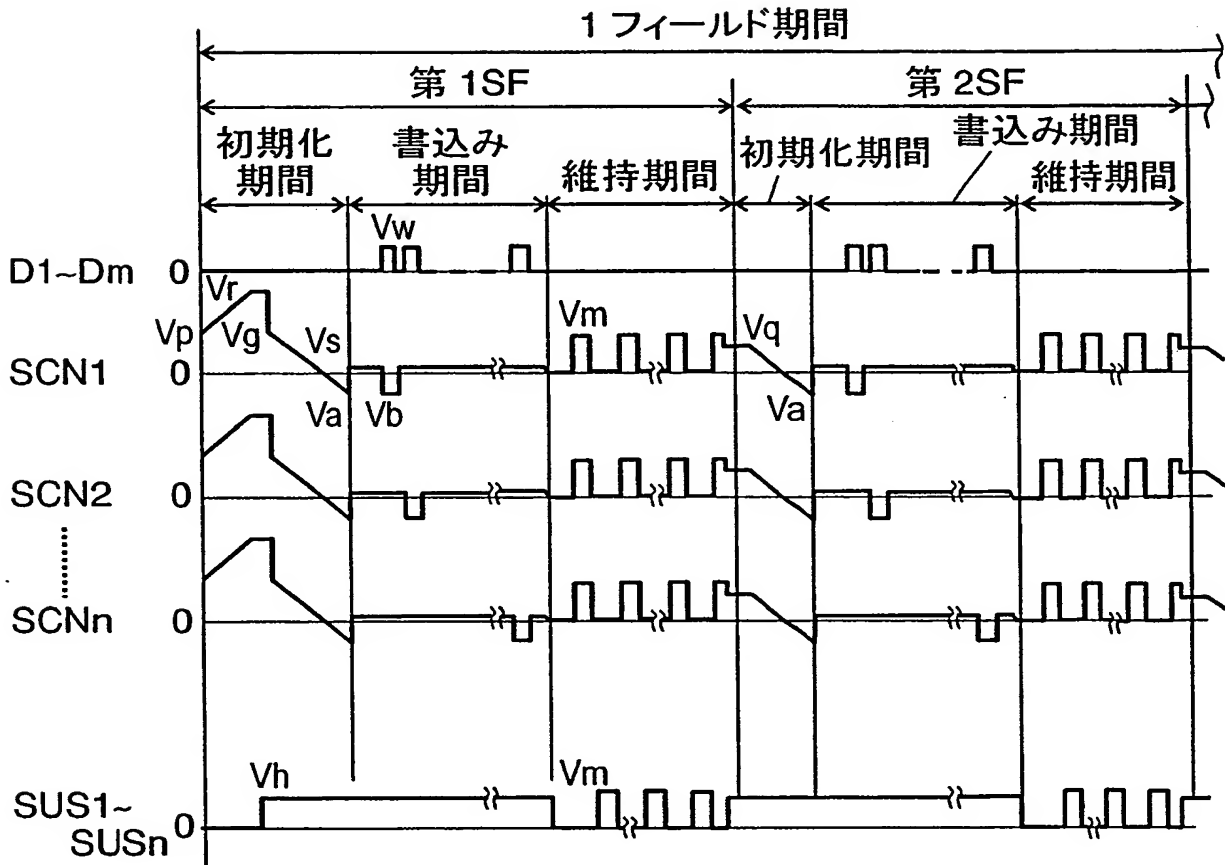


FIG. 5

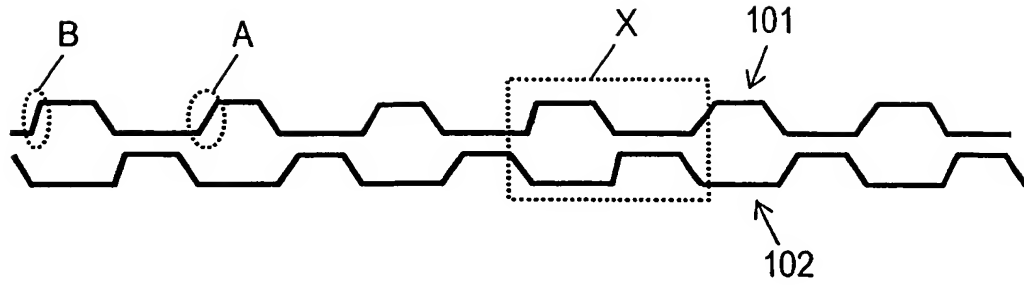
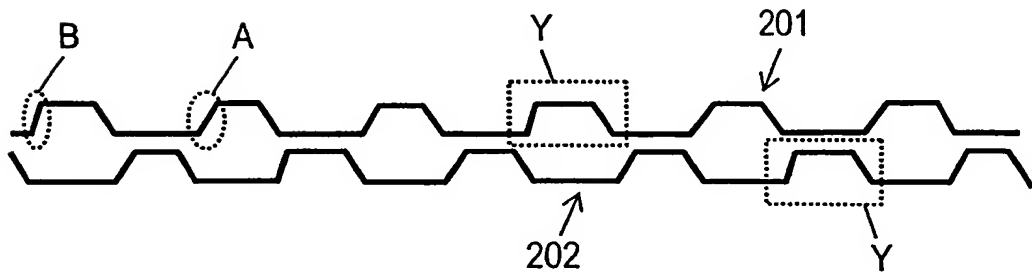


FIG. 6



図面の参照符号の一覧表

- 1 プラズマディスプレイパネル
- 2 前面基板
- 3 背面基板
- 4 走査電極
- 5 維持電極
- 9 データ電極
- 13 走査電極駆動回路
- 14 維持電極駆動回路